

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-245600

(43) 公開日 平成7年(1995)9月19日

(51) Int.Cl. ⁸	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 4 L 1/00	B	9371-5K		
	E	9371-5K		
H 0 3 M 13/00		8730-5J		
H 0 4 L 29/02				
		9371-5K		
			H 0 4 L 13/00	3 0 1 B
			審査請求 未請求	請求項の数5 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願平6-33644

(22) 出願日 平成6年(1994)3月3日

(71) 出願人 000004226

日本電信電話株式会社

東京都千代田区内幸町一丁目1番6号

(72) 発明者 相河 聡

東京都千代田区内幸町一丁目1番6号 日

本電信電話株式会社内

(72) 発明者 李 嬌珍

東京都千代田区内幸町一丁目1番6号 日

本電信電話株式会社内

(74) 代理人 弁理士 本間 崇

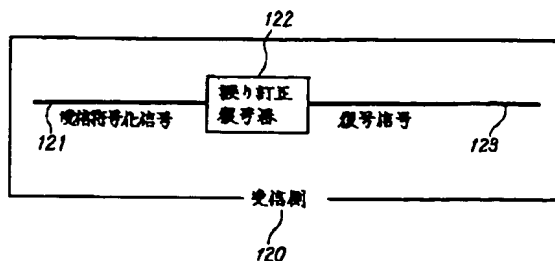
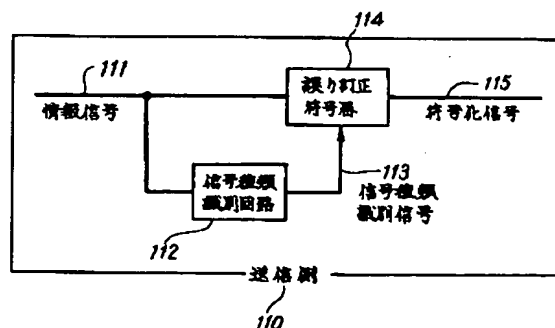
(54) 【発明の名称】 誤り訂正方式

(57) 【要約】

【目的】 デジタル信号の伝送における信号の誤り訂正方式に関し、要求される品質や容量の異なる複数種類の信号を同一伝送路で伝送する場合に、要求されるそれぞれの伝送品質を満足しかつ、全体のスループットを向上させ得る誤り訂正方式の実現を目的とする。

【構成】 要求される品質あるいは容量の異なる複数の種類のデジタル信号を同一伝送路で伝送する場合の、信号に施す誤り訂正方式であって、信号の種類を識別する手段と、伝送する信号の種類に応じて、異なる誤り訂正符号を選択する手段とを設けることにより構成する。

本発明の基本的構成を示す図



【特許請求の範囲】

【請求項1】 要求される品質あるいは容量の異なる複数の種類のデジタル信号を同一伝送路で伝送する場合の信号に施す誤り訂正方式であって、

信号の種類を識別する手段と、

伝送する信号の種類に応じて、異なる誤り訂正符号を選択する手段とを設けたことを特徴とする誤り訂正方式。

【請求項2】 リアルタイム性を要求される信号とリアルタイム性を要求されないデジタル信号を同一伝送路で伝送する場合に、信号に施す誤り訂正方式において、

当該信号がリアルタイム性を要求されるものであるか否かを識別する手段と、
リアルタイム性を要求される信号に対しては符号化利得の大きい誤り訂正を施し、リアルタイム性を要求されない信号に対しては符号化効率の大きい誤り訂正を施す手段とを設けたことを特徴とする誤り訂正方式。

【請求項3】 画像通信信号とデータ転送信号を同一伝送路で伝送する場合に、信号に施す誤り訂正方式において、

当該信号が画像通信信号であるかデータ転送信号であるかを識別する手段と、

画像通信に対しては符号化利得の大きい誤り訂正を施し、データ転送信号に対しては符号化効率の大きい誤り訂正を施す手段とを設けたことを特徴とする誤り訂正方式。

【請求項4】 誤り訂正符号として一定符号長のBCH符号あるいはリードソロモン符号での誤り訂正ビット数を選択する誤り訂正方式を採り、

信号の種類に応じて符号を選択する符号選択回路と、

該符号選択回路によって選択された誤り訂正符号の情報ビット数に応じて信号を分割する分割回路と、

該分割回路出力を入力し第1番目の冗長信号を入力に付加する第1番目の符号化回路と、

第(k-1)番目の符号化回路出力を入力し第k番目の冗長信号を付加する第k番目(k=2, 3, …, n)の符号化回路と、

n個の前記符号化回路出力を入力し前記符号選択回路によって選択された誤り訂正符号に応じて前記n個の符号化回路出力のうち1つを選択し出力する請求項1～請求項3記載の誤り訂正方式。

【請求項5】 誤り訂正符号として一定符号長のBCH符号あるいはリードソロモン符号での誤り訂正ビット数を選択する誤り訂正方式を採り、

復号回路に、

誤り訂正符号化された受信符号化信号を入力しシンδροームを算出する複数のシンδροーム算出回路と、

該シンδροーム算出回路から出力されるシンδροームを入力しビット誤り位置を算出する複数の誤り位置算出回路と、

該複数の誤り位置算出回路出力と符号選択信号を入力し

符号選択信号に応じて誤り位置を選択する訂正信号選択回路と、

該訂正信号選択回路出力と受信符号化信号を入力し誤りを訂正する誤り訂正回路とを有する請求項1～請求項3記載の誤り訂正方式。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は伝送路における信号の誤り訂正方式に関し、特に、1つの伝送路に異なるサービスあるいはメディアに関する信号を伝送するマルチメディア伝送を効率的に行なうことの可能な誤り訂正方式に係る。

【0002】

【従来の技術】図6は従来の誤り訂正方式を示すブロック図である。ここでは誤り訂正符号は伝送路によって1つに決まっている。この時の符号を(n, k)符号とする。ただし、(n, k)符号とは符号長nビットの信号のうち、kビットが情報ビットであり、他のm(=n-k)ビットが冗長ビットである符号を意味する。

【0003】同図で、まず送信側610で情報信号611は分割回路612において、情報はkビットごとに分割される。つぎに符号化回路613において、このkビットに対応する(n-k)ビットの冗長ビットを算出し、冗長ビットと情報ビットをあわせたnビットを符号化信号614として出力する。このときの冗長信号の算出法は以下の通りである。

【0004】まず、信号系列を多項式で表現する。分割されたkビットの信号が

$a_0, a_1, a_2, a_3, \dots, a_{k-1}$

であるとき、この信号系列を

$a_0 x^0 + a_1 x^1 + a_2 x^2 + a_3 x^3 + \dots + a_{k-1} x^{k-1}$

とあらわす、ここで a_i ($i=0, 1, 2, 3, \dots, k-1$)は0または1である。演算はガロア体GF(2)のうで行なわれ、加算および乗算は以下のようなものである。

【0005】 $0+0=0$

$0+1=1$

$1+0=1$

$1+1=0$

$0 \times 0=0$

$0 \times 1=0$

$1 \times 0=0$

$1 \times 1=1$

ただし、乗算演算子 \times は省略されている。

【0006】まず、送信しようとする信号系列は符号化のため、kビットに分割される。このkビットの信号を前記多項式表現により、 $I(x)$ と表わす。 $I(x)$ は(k-1)次の多項式であり、このことを

$\deg(I(x)) = k-1$

3

と表わす。つぎに、生成多項式を $G(x)$ とする。ここで

$$\deg(G(x)) = m-1$$

とする。

【0007】つぎに符号多項式として $I(x)$ と G

(x) を乗算したもの、すなわち、

$$X(x) = I(x) G(x)$$

とするか、あるいは $(I(x) X^m)$ を $G(x)$ で除算した結果の剰余多項式を、 $R(x)$ すなわち、

$$R(x) = (I(x) X^m) \bmod G(x)$$

とし、符号多項式 $X(x)$ を

$$X(x) = I(x) X^m + R(x)$$

とすると、符号多項式 $X(x)$ はつねに生成多項式 $G(x)$ で割りきれ。

【0008】同図の受信側620では受信符号化信号621はシンドローム算出回路622へ入力され、ここでシンドロームが算出される。シンドロームは誤り位置算出回路623へ入力され、ここで誤り位置が算出される。この結果を誤り訂正回路624へ入力し、訂正した結果が復号信号625となる。以降これを詳細に説明する。

【0009】送信側で、 $X(x)$ に対応する信号をおくことで受信側では、受信多項式を $G(x)$ で除算した剰余が0の場合には、誤りなしと判断できる。また、 $G(x)$ を適当に選択することにより、受信多項式を $G(x)$ で除算した剰余から伝送路上で発生した誤り位置を求め、訂正することが可能となる。

【0010】送信側で、 $X(x)$ なる符号化信号を送信した場合、受信信号の多項式表現である受信多項式 $Y(x)$ は、

$$Y(x) = X(x) + E(x)$$

ただし、 $E(x)$ は誤り多項式で、誤りビットに対応する計数のみ1となる $(n-1)$ 次の多項式である。

【0011】ここで、 $Y(x)$ を $G(x)$ で割った剰余をシンドローム多項式 $S(x)$ と定義すると、

$$S(x) = Y(x) \bmod G(x)$$

$$= (X(x) + E(x)) \bmod G(x)$$

$$= E(x) \bmod G(x)$$

となる。

【0012】誤りがない場合には、 $E(x) = 0$ であり、従って $S(x) = 0$ となる。また、誤りが1ビットだけある場合、 n 個ある $E(x)$ の係数のうち、1つだけ1となり、他は0となるすなわち $E(x) = x^j$ (ただし、 j は0から n までのうちの1つ) となる。このときに、 n 種類ある $E(x)$ のすべてに対して、 $S(x)$ が異なり、さらに0でないように $G(x)$ を設定すれば、1ビットの誤り訂正ができる。

【0013】以上が1ビット訂正の場合の符号の原理である。 t ビット誤り訂正符号の場合には、生成多項式 $G(x)$ は

4

$$G(x) = G_1(x) G_2(x) \cdots G_t(x)$$

とし、 $G_i(x)$ ($i=1, 2, \dots, t$) はそれぞれ m 次の多項式となる。送信側では、 $I(x)$ を $G(x)$ で割り切れる $X(x)$ に変換するのは1ビット訂正の場合と同様である。受信側では、受信多項式を $G_1(x)$, $G_2(x)$, \dots , $G_t(x)$ で割った剰余であるシンドローム多項式 $S_1(x)$, $S_2(x)$, \dots , $S_t(x)$ をもとめ、これをもとに、誤り位置多項式を算出し、最大 t 個までの誤りの位置を算出し、誤りを訂正する。

10 【0014】冗長信号数は

$$\deg(G(x)) + 1$$

すなわち tm ビットとなる。

【0015】以上の説明からもわかるように、冗長信号数を増加し、符号化効率を減少させるほど、多くの誤りを訂正できるため、訂正能力は向上する。従って、誤り訂正符号はその訂正能力と符号化効率のトレードオフを考慮して設計される。たとえば、伝送路で発生する誤りの誤り率が p_0 で要求される誤り率が p_1 である場合、 p_0 を p_1 とできる誤り訂正符号が許容できる符号化効率であれば選択される。

【0016】また、従来、伝送路の状況に応じて誤り訂正符号を選択する方式が提案されていた(文献; Michael B. Pursley, Stuart D. Sandberg, "Variable-Rate Coding for Meteor-Burst Communications", IEEE Transaction on Communications Vol. 37, No. 11, Nov. 1989, pp1105-1112)。

30 【0017】これは、伝送路特性が劣化してきた場合には、符号化効率を下げ、誤り訂正能力を向上し、逆に、伝送路特性が向上してきた場合には、誤り訂正能力を下げ、符号化効率を向上するものである。ただし、これは、誤り訂正符号は伝送路の状況に応じてのみ誤り訂正符号を選択するものであった。

【0018】

【発明が解決しようとする課題】近年マルチメディア通信の研究が盛んに行なわれている。この場合、複数の異なるサービスあるいはメディアの信号を1つの伝送路で伝送する伝送技術が必要となる。異なるメディアとは、高い伝送路品質を要求する画像と、比較的低い伝送路品質で伝送可能な音声に分類することもできる。

【0019】あるいは、リアルタイムを必要とするテレビ会議などの画像通信とリアルタイムを必要としないデータ転送等に分類することもできる。この場合、データ転送では大容量の伝送が必要であるが、再送などによる品質の確保が可能である。

【0020】一方、リアルタイムの場合、再送の適用が困難であり、誤り訂正を含めた伝送路品質として極めて高い値が要求される場合がある。このように、マルチメ

ディア通信においては高い伝送品質を要求するサービスあるいはメディアと大きな伝送容量を要求するものを同一の伝送路で伝送する技術が必要である。

【0021】しかし、従来は、異なるサービスあるいはメディアに対しても同一の誤り訂正符号を適用しており、各メディアについて最適な符号設計がなされていないという問題があった。このため、すべてのメディアに十分な品質で伝送しようとする場合、誤り訂正能力を最も要求条件の厳しいメディアにあわせて設計するため、符号化効率が低下するという問題があった。

【0022】本発明は上述のような従来の問題点を解決し、異なるメディアに対してそれぞれ要求される伝送品質を満足し、且つ、全体のスループットを向上することのできる誤り訂正方式を提供することを目的としている。

【0023】

【課題を解決するための手段】本発明によれば上述の課題は、前記特許請求の範囲に記載した手段により解決される。

【0024】すなわち、本発明は伝送品質に対して異なる要求条件をもつメディアを伝送する場合において、それぞれの要求条件を満足するような誤り訂正符号を適用することを最も主要な特徴とするものであって、請求項1の発明は、要求される品質あるいは容量の異なる複数の種類のデジタル信号を同一伝送路で伝送する場合の、信号に施す誤り訂正方式であって、信号の種類を識別する手段と、伝送する信号の種類に応じて、異なる誤り訂正符号を選択する手段とを設けた誤り訂正方式である。

【0025】請求項2の発明は、リアルタイム性を要求される信号とリアルタイム性を要求されないデジタル信号を同一伝送路で伝送する場合に、信号に施す誤り訂正方式において、当該信号がリアルタイム性を要求されるものであるか否かを識別する手段と、リアルタイム性を要求される信号に対しては符号化利得の大きい誤り訂正を施し、リアルタイム性を要求されない信号に対しては符号化効率の大きい誤り訂正を施す手段とを設けた誤り訂正方式である。

【0026】請求項3の発明は、画像通信信号とデータ転送信号を同一伝送路で伝送する場合に、信号に施す誤り訂正方式において、当該信号が画像通信信号であるかデータ転送信号であるかを識別する手段と、画像通信に対しては符号化利得の大きい誤り訂正を施し、データ転送信号に対しては符号化効率の大きい誤り訂正を施す手段とを設けた誤り訂正方式である。

【0027】請求項4の発明は、上記請求項1～請求項3記載の発明において、誤り訂正符号として一定符号長の BCH 符号あるいはリードソロモン符号での誤り訂正ビット数を選択する誤り訂正方式を採用、信号の種類に応じて符号を選択する符号選択回路と、該符号選択回路

によって選択された誤り訂正符号の情報ビット数に応じて信号を分割する分割回路と、該分割回路出力を入力し第1番目の冗長信号を入力に付加する第1番目の符号化回路と、第 $(k-1)$ 番目の符号化回路出力を入力し第 k 番目の冗長信号を付加する第 k 番目 $(k=2, 3, \dots, n)$ の符号化回路と、 n 個の前記符号化回路出力を入力し前記符号選択回路によって選択された誤り訂正符号に応じて前記 n 個の符号化回路出力のうち1つを選択し出力する誤り訂正方式である。

10 【0028】請求項5の発明は、上記請求項1～請求項3の発明において、誤り訂正符号として一定符号長の BCH 符号あるいはリードソロモン符号での誤り訂正ビット数を選択する誤り訂正方式を採用、復号回路に、誤り訂正符号化された受信符号化信号を入力しシンドロームを算出する複数のシンドローム算出回路と、該シンドローム算出回路から出力されるシンドロームを入力しビット誤り位置を算出する複数の誤り位置算出回路と、該複数の誤り位置算出回路出力と符号選択信号を入力し符号選択信号に応じて誤り位置を選択する訂正信号選択回路と、該訂正信号選択回路出力と受信符号化信号を入力し誤りを訂正する誤り訂正回路とを有する誤り訂正方式である。

【0029】

【作用】図1は本発明の基本的構成を示す図である。以下、同図に基づいて、本発明の作用について説明する。

【0030】同図において送信側110では、送信すべき情報信号111を信号種類識別回路112によって識別する。この出力である信号種類識別信号113を誤り訂正符号器114に転送し、誤り訂正符号器は、信号種類識別信号に従って誤り訂正符号を選択のうえ、符号化を行ない、符号化信号115を出力する。復号側120では、受信符号化信号121は、誤り訂正復号器122での誤り訂正符号を認識し、誤り訂正復号を行ない復号信号123を出力する。

【0031】

【実施例】図2は本発明の第1の実施例を示す図である。同図において、送信側210では、情報信号211は情報種類識別回路212に入力され、ここで、情報の種類に応じた誤り訂正符号が選択される。この結果が信号種類識別信号213として出力される。その後、誤り訂正符号器214において、信号種類識別信号に従って選択された符号で誤り訂正符号化される。さらに、符号種類情報付加回路215において、どの符号が選択されているかの情報を付加する。最終的に符号化信号216を得る。

【0032】受信側220では、受信符号化信号221は信号種類識別回路222で用いている符号を識別する。これは上記符号種類情報付加回路215で付加された信号を解読することにより、符号を識別できる。つぎに、識別した結果を符号種類情報323として、誤り訂

正復号器 224へ送る。誤り訂正復号器 224では符号種類情報に従って選択した符号で誤り訂正復号を行なう。最終的に復号信号 225を得る。

【0033】送信側において、送信すべき情報が入力される。この情報はリアルタイムの画像伝送のように再送不可能で伝送路に高い品質を要求するものとデータ転送のように、大容量伝送を要求するものが同一の端子から入力される。信号種類識別回路ではこのサービスがどのようなサービスに関する情報であるかを識別する。

【0034】例えば、ATM (Asynchronous Transfer Mode) 伝送の場合では、AAL (ATM Adaptation Layer) におけるサービスタイプから識別することが可能となる。信号種類識別から出力される信号種類識別信号は誤り訂正符号器に入力される。

【0035】誤り訂正符号器は信号種類識別信号に従って、最適な誤り訂正により符号化する。誤り訂正符号化された信号に符号種類情報付加回路において、符号種類を示す情報付加する。受信側においては受信符号化信号を入力し、受信信号から、符号種別識別回路において符号を識別し符号種類情報を出力する。この符号種類情報に応じて誤り訂正復号器において復号する。

【0036】図3は誤り訂正符号器として、BCH符号を適用した場合について符号の構成を示す。ここでは符号長はすべて $2^m - 1$ ビットの符号とし、誤り訂正ビット数 1 から 4 までの場合を (a) ~ (d) に示している。この場合、誤り訂正ビット数が大きくなるほど符号化利得が大きく伝送路品質は向上するが、逆に符号化率が小さくなり、伝送容量が小さくなる。なお、この場合、すべての符号長は同一であるため誤り訂正のワード同期をとりなおす必要はない。以上はBCH符号について説明したが、BCH符号を拡張したリードソロモン符号においてもビットがバイトになる以外は同様である。

【0037】図4は本発明の第2の実施例を示す図である。この実施例は請求項2の発明に対応する。そしてこれは上記BCH符号を適用した場合の符号器の構成で、最大4ビット訂正まで選択できる構成である。

【0038】図4において情報信号 410は符号種類識別回路 420へ入力され、ここで適用する誤り訂正符号が選択され、その結果が信号種類識別信号 440として、出力される。分割回路 430は信号種類識別信号 440で指定される符号の情報ビットごとの信号に分割される。分割回路出力は451の冗長信号生成回路1に入力され、1ビット訂正の場合の符号化された信号を出力する。

【0039】この信号は452の冗長信号生成回路2へ入力され、ここでさらに冗長信号が付加される。この出力が2ビット訂正符号の場合の符号化信号である。同様にこの出力が453の冗長信号生成回路3および454の冗長信号生成回路4へ出力される。

【0040】451から454の冗長信号生成回路の出力は符号化信号選択回路 460へ入力される。符号化信号選択回路 460では信号種類識別信号 440に従い、符号化信号を入力の中から選択し、符号化信号 470を出力する。以降これを詳細に説明する。

【0041】符号長 $n (= 2^m - 1)$ で t ビット誤り訂正 BCH 符号の生成多項式は、

$$G(x) = G_1(x) G_2(x) \cdots G_t(x)$$

となる。

【0042】ただし、ここで $G_i(x)$ (ただし、 $i = 1, 2, \dots, t$) は m 次の多項式である。従って、符号器では上記生成多項式において、訂正するビット数に従って第1項から順次乗算すればよい。図4の回路はこの原理にしたがった回路である。ブロック生成回路出力は冗長信号生成回路1において、 k ビットに分割された情報信号の多項式表現 $I(x)$ を $G_1(x)$ で乗算するか、 $G_1(x)$ で割った剰余を $I(x) x^m$ に加算するもので、その出力は $G_1(x)$ でわりきれぬ。

【0043】この出力は1ビット誤り訂正符号化された信号となる。さらに冗長信号生成回路1の出力を冗長信号生成回路2に入力し、 $G_2(x)$ で乗算するか、 $G_2(x)$ で割った剰余を $I(x) x^m$ に加算する。この出力は2ビット誤り訂正符号化された信号となる。これを順次繰り返すと各冗長信号生成回路出力は各誤り訂正符号に従って符号化された符号化信号となる。これを符号化信号選択回路で選択することにより、最適符号化された信号を出力する。

【0044】図5は本発明の第3の実施例を示す図であって、請求項3の発明に対応する t ビット誤り訂正 BCH 符号では、受信多項式をそれぞれ $G_1(x)$, $G_2(x)$, ..., $G_t(x)$ で割った剰余であるシンドロームを算出し、この値から誤り位置多項式を算出し、誤り訂正を行なう。

【0045】図5はこの原理に従った復号回路である。同図において、受信符号化信号 520は531から534のシンドローム算出回路へ入力され、それぞれの生成多項式の因数 $G_1(x)$, $G_2(x)$, ..., $G_t(x)$ に関するシンドロームを算出する。

【0046】541の誤り位置算出回路1はビット訂正符号用の誤り位置算出回路で、シンドローム算出回路1で算出されたシンドロームのみから1ビットの誤り位置を算出する。542の誤り位置算出回路2は2ビット訂正符号用の誤り位置算出回路で、シンドローム算出回路1とシンドローム算出回路2で算出されたシンドロームから2ビットの誤り位置を算出する。同様に543と544の誤り位置算出回路は3および4ビット誤り訂正用の誤り位置算出回路である。

【0047】これら誤り位置算出回路は訂正信号選択回路 550へ入力される。訂正信号選択回路 550は符号種類識別信号 510に従って、訂正信号を選択する。こ

の結果をもとに、誤り訂正回路 560 において誤りを訂正し、最終的に復号回路 570 を得る。

【0048】受信符号化信号は複数のシンドローム算出回路に入力され、各シンドロームを算出する。次段の誤り位置算出回路では t ビット誤り訂正を行なうためには、 t 個のシンドローム算出回路出力を入力し、演算する。訂正位置算出回路においては符号選択信号に従って誤り位置算出回路出力を選択し、これをもとに受信符号化信号の誤りを訂正する。さらに、符号選択信号に従って冗長信号を削除し復号を終える。

【0049】上記各実施例の説明においては、各構成要素（回路等）をハードウェアで実現するように記述しているが、これに限るものではなく、メモリに記憶されている処理プログラムをプロセッサにより実行する構成によっても本発明を実現できるものであることは言うまでもない。

【0050】

【発明の効果】本発明によれば、伝送路の品質が劣化している場合においても、誤り訂正符号により、各メディアともに十分な品質で伝送可能であり、かつ、全体の伝送容量あるいはスループットを向上できる。

【0051】一例として、ATMを用いたマルチメディア伝送について効果を説明する。ATMでは、信号を固定長のセルに分割して伝送し、その品質を評価する手段として、セル廃棄率がある。伝送する信号を音声、画像、データ転送の3種類のメディアに分類した場合、それぞれのメディアの要求するセル廃棄率は音声で 10^{-3} 、画像で 10^{-12} 、データ転送で 10^{-8} といわれる（参考文献；馬場健一他”ATM網におけるマルチチャネルを考慮した帯域管理方式の比較評価”電子情報通信学会論文誌B-I vol. J76-B-I No. 3 pp231-238 1993年3月）。伝送路での誤り率が 10^{-4} であるとした場合、符号長63の符号の場合で、音声に1ビット誤り訂正、画像に5ビット誤り訂正、データ転送に3ビット誤り訂正符号がそれぞれ必要となる。

【0052】本発明を使用しない場合には、誤り訂正符号は5ビット訂正が必要である。このときの符号化効率は約52%となる。一方、本発明を適用する場合には、画像については符号化効率52%であるが、データ転送の符号化効率は約71%、音声については約90%となり、全体の符号化効率、伝送容量の改善がなされる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の基本的構成を示す図である。

【図2】本発明の第1の実施例を示す図である。

【図3】BCH符号を説明する図である。

【図4】本発明の第2の実施例を示す図である。

【図5】本発明の第3の実施例を示す図である。

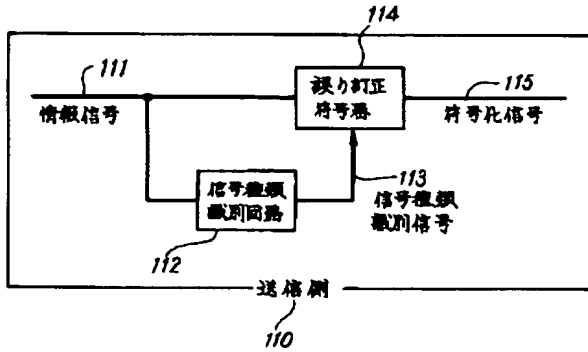
【図6】従来の誤り訂正方式を示すブロック図である。

【符号の説明】

110, 210, 610 送信側
111, 211, 410, 611 情報信号
112, 212, 420 符号種類識別回路
113, 213, 440 符号種類識別信号
114, 214 誤り訂正符号器
115, 216, 470, 614 符号化信号
120, 220, 620 受信側
121 受信信号
122, 224 誤り訂正復号器
123, 225, 570, 625 復号信号
215 符号種類情報付加回路
221, 520, 621 受信符号化信号
222 符号種類識別回路
223 符号種類情報
430, 612 分割回路
451~454 冗長信号生成回路
460 符号化信号選択回路
531~534, 622 シンドローム算出回路
541~544, 623 誤り位置算出回路
550 訂正信号選択回路
560, 624 誤り訂正回路
613 符号化回路

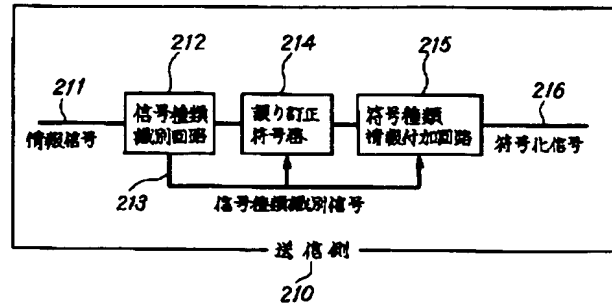
【図 1】

本発明の基本的構成を示す図



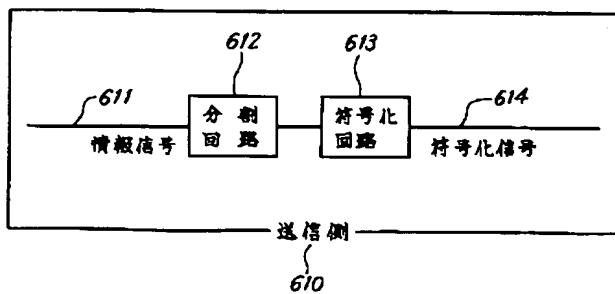
【図 2】

本発明の第 1 の実施例を示す図



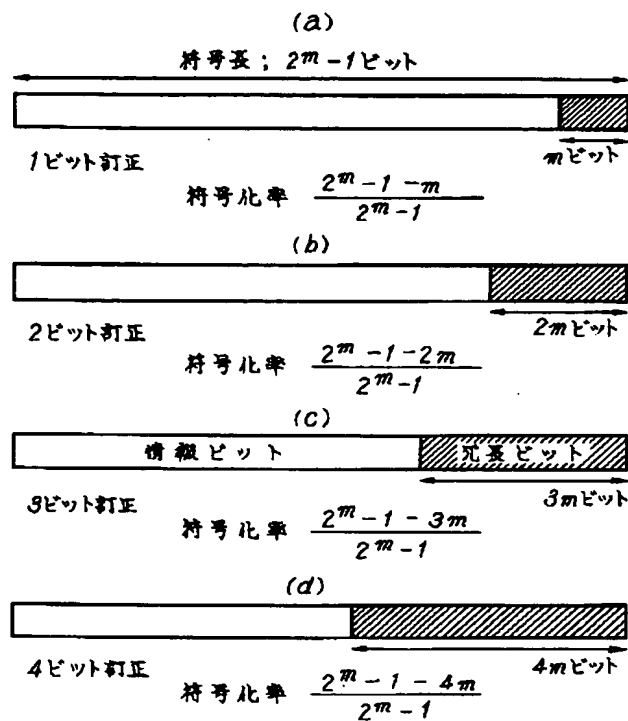
【図 6】

従来の誤り訂正方式を示すブロック図



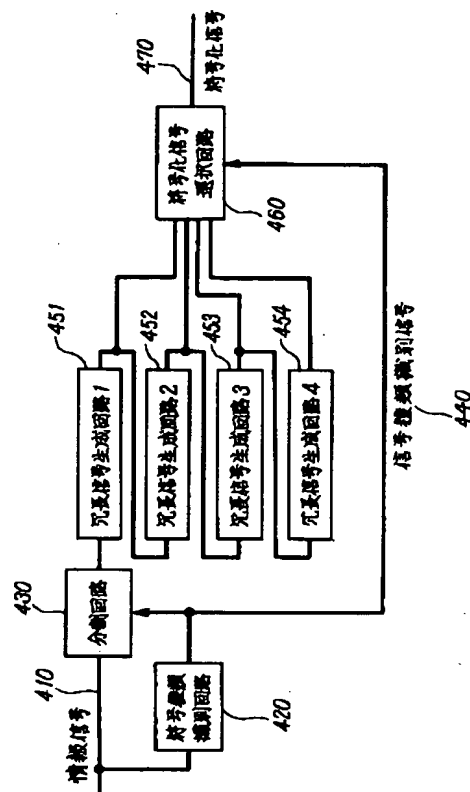
【図3】

BCH符号を説明する図



【図4】

本発明の第2の実施例を示す図



【図5】

本発明の第3の実施例を示す図

